

МЕТОДИКА ОЦІНКИ РЕСУРСУ КОНСТРУКТИВНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ЕНЕРГЕТИЧНИХ МАШИН

Аніщенко Г.О.

*Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут», м. Харків*

В даній роботі розглянуто методику оцінки ресурсу конструктивних елементів енергетичних машин, які працюють в складних температурних й силових умовах. Запропонована методика базується на чисельному аналізі напружено-деформованого стану, накопичення пошкоджуваності та розповсюдження макротріщин внаслідок повзучості.

Час повного руйнування конструктивного елемента t_{cr} визначається як $t_{cr} \cong t_c + t_f$, де t_c – час прихованого руйнування, t_f – час розповсюдження фронту руйнування. Стадія прихованого руйнування $0 \leq t < t_c$, на протязі якої внаслідок повзучості накопичуються мікропошкодження та відбувається процес росту мікротріщин, завершується тоді, коли параметр пошкоджуваності ω ($0 < \omega < \omega_c$), який є скалярною функцією координат точок тіла й часу, набуває критичного значення $\omega_c \cong 1$. Дослідження подальшого процесу макроруйнування, розвитку тріщиноутворення в тілі елемента після закінчення стадії прихованого руйнування $t > t_c$ виконується шляхом введення фронту руйнування, який виникає в окремій області тіла, де $\omega = \omega_c$. У подальшому процес руйнування йде переважно внаслідок росту магістральних тріщин – нестійкі мікропошкодження зливаються в макропошкодження, упродовж t_f фронт руйнування просувається в тілі. Таке тріщиноутворення продовжує процес руйнування елемента й завершується його повним руйнуванням.

В роботі виконані розрахунки значень t_c , t_f та t_{cr} замкового з'єднання лопатки ГТД. Встановлено, що внаслідок суттєвого перерозподілу напружено-деформованого стану час просування фронту руйнування може бути досить значним, а саме $t_f \cong 0,4t_c \cong 0,29t_{cr}$.

Практична цінність запропонованої методики полягає в можливості її застосування щодо оцінки ресурсу конструктивних елементів енергетичних машин.